

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1990/91

June 1991

ZSE 382/4 Sains Bahan

Masa : (3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Bandingkan mekanisme pembauran interstis dan pembauran kekosongan.
Berikan dua sebab kenapa pembauran interstis adalah lebih cepat berbanding dengan pembauran kekosongan.

- (ii) Terangkan secara ringkas konsep daya pendorong (driving force) dalam pembauran.

(30/100)

- (b) Data yang berikut telah diperolehi bagi pembauran aluminium dalam hablur silikon.

Suhu °C	Pekali pembauran $D, \text{m}^2/\text{s}$
1380	3.11×10^{-14}
1300	7.1×10^{-15}
1250	4.1×10^{-15}
1200	1.74×10^{-15}

- (i) Dengan melukis graf yang sesuai, tentukan pemalar A dan E_a dalam persamaan berikut

$$D = Ae^{-E_a/RT}.$$

Diberi $R = 8.31 \text{ J/mol } ^\circ\text{K}$

(ii) Hitungkan kadar pembauran pada 800°C (30/100)

(c) Kalau galium dibaurkan ke dalam wafer silikon tulen pada suhu 1100°C selama 3 jam, apakah kedalaman di bawah permukaan di mana kepekatan Ga adalah 10^{22} atom/ m^3 ?

Diberi: kepekatan Ga pada permukaan adalah 10^{24} atom/ m^3 dan pekali pembauran Ga dalam Si pada 1100°C adalah 7×10^{-17} m^3/s .

Jadual fungsi ralat

z	erf z
1.7	0.9838
1.8	0.9891
1.9	0.9928
2.0	0.9953

(40/100)

2. (a) Terangkan sebutan yang berikut

- (i) petua fasa Gibbs
- (ii) tindakbalas eutektik
- (iii) larutan pepejal.

(30/100)

(b) Gambarajah 1 adalah sebahagian dari gambarajah fasa $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$.

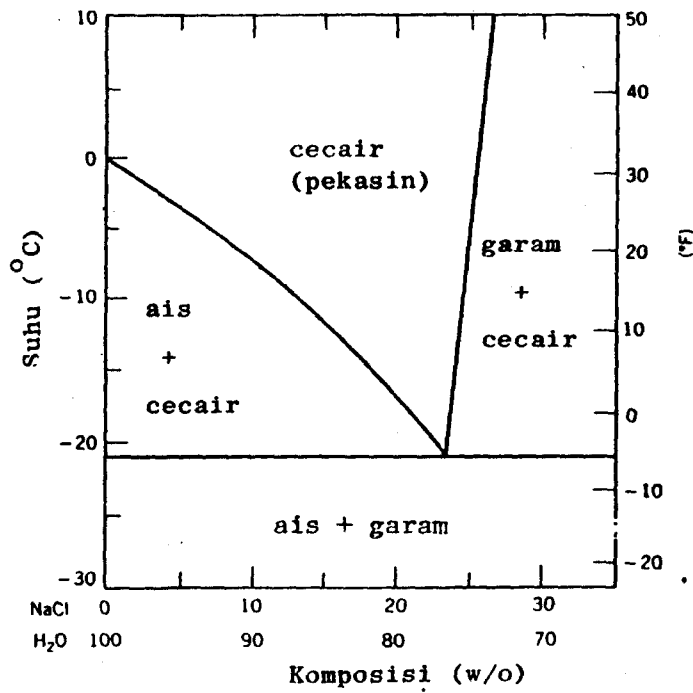
(i) Berpandukan gambarajah ini, terangkan bagaimana penaburan garam keatas ais akan menjadikannya cair pada suhu kurang dari 0°C .

(ii) Apakah kepekatan garam yang diperlukan untuk mendapat campuran 30% ais - 70% air garam pada suhu -10°C ?

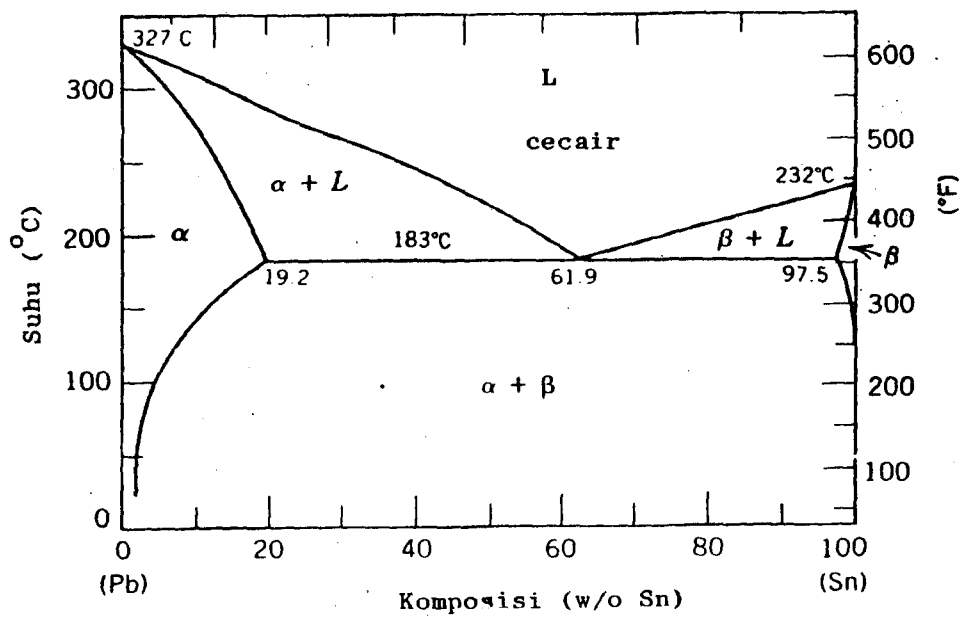
(30/100)

(c) . (i) Gambarajah 2 adalah gambarajah fasa untuk sistem Pb-Sn. Hitungkan jumlah relatif fasa-fasa yang hadir dalam sebutan pecahan jisim dan pecahan isipadu bagi aloi 60Pb - 40 Sn pada suhu 170°C . Anggapkan ketumpatan α dan β adalah 11.2 dan 7.3 g/cm^3 masing-masing.

(40/100)



Gambarajah 1



Gambarajah 2

3. (a) (i) Bagi sebatian seramik, apakah dua ciri bagi komponen ion yang menentukan struktur hablur.
- (ii) Terangkan peranan setiap fasa yang terdapat dalam bahan komposit.
- (iii) Bagaimanakah mekanisme penguatan berlaku dalam komposit diperbuat sebaran dan komposit diperbuat zarah?

(60/100)

- (b) Komposit diperbuat-kaca yang selangar dan menjajar terdiri dari 20% isipadu serabut kaca dan 80% isipadu resin poliester. Modulus kenyal serabut kaca dan poliester adalah 69×10^3 MPa dan 3.4×10^3 MPa masing-masing.

- (i) Hitungkan modulus kenyal komposit dalam arah membujur.
- (ii) Kalau luas keratan-rentas komposit adalah 400 mm^2 dan tegasan sebanyak 60 MPa dikenakan dalam arah membujur, hitungkan magnitud beban yang ditanggung oleh fasa matriks dan fasa serabut.
- (iii) Hitungkan terikan pada fasa matriks dan fasa serabut dengan beban yang sama seperti di atas.

(40/100)

4. (a) Terangkan maksud yang berikut:

- (i) kopolimer
- (ii) visko-kemyalan
- (iii) darjah pempolimeran

(30/100)

- (b) Bincangkan proses yang berlaku dalam pempolimeran penambahan. Kenapakah rantai-rantai polimer tidak sama panjang?

(30/100)

- (c) Ketumpatan dan peratus kehabluran bagi dua bahan polietelena adalah

ρ g/cm ³	Kehabluran %
0.965	95
0.925	60

- (i) Hitungkan ketumpilan bagi polietekna yang berhablur 100 % dan yang 100% amorfus.
- (ii) Tentukan peratus kehabluran bagi sampel yang berketumpatan 0.950 g/cm^3 .
(40/100)

5. (a) (i) Terangkan perbezaan di antara pengoksidaan dan reduksi elektrokimia.
- (ii) Apakah yang dimaksudkan dengan hakisan tegangan.
(30/100)

- (b) Sel elektrokimia terdiri dari kadmium tulen yang direndam dalam larutan $2 \times 10^{-3} \text{ M}$ ion Cd^{2+} dan ferum tulen dalam larutan 0.4 M ion Fe^{2+} pada suhu 25°C .

- (i) Tuliskan tindakbalas elektrokimia spontan.
- (ii) Hitungkan voltan yang terhasil.

Diberi:

Tindakbalas Elektrod	Keupayaan Elektrod piawai (v)
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	- 0.403
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	- 0.440

$$R = 8.31 \text{ J/mol K}$$

$$F = 96,500 \text{ coulomb/mol}$$

(40/100)

- (c) Terangkan dua cara untuk melindungi tangki besi di bawah tanah daripada hakisan.
(30/100)

- ooo00ooo -